

Recd PCT/PTO 10 DEC 2004  
JP2004/002597

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

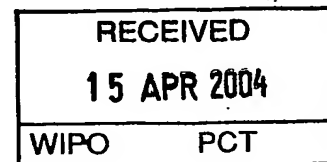
10/517782  
03.3.2004

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日      2 0 0 3 年   3 月   3 日  
Date of Application:

出 願 番 号      特 願 2 0 0 3 - 0 5 5 5 4 8  
Application Number:  
[ST. 10/C]:      [ J P 2 0 0 3 - 0 5 5 5 4 8 ]



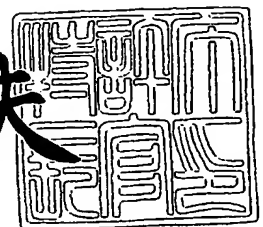
出 願 人      松下電器産業株式会社  
Applicant(s):

PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 4 年   4 月   1 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号   出証特 2 0 0 4 - 3 0 2 6 8 1 2

【書類名】 特許願

【整理番号】 2711040113

【提出日】 平成15年 3月 3日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01J 9/02  
H01J 11/02

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 長谷川 和之

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 大江 良尚

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 加道 博行

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100097445

【弁理士】

【氏名又は名称】 岩橋 文雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100103355

【弁理士】

【氏名又は名称】 坂口 智康

【選任した代理人】

【識別番号】 100109667

【弁理士】

【氏名又は名称】 内藤 浩樹

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011305

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9809938

【書類名】 明細書

【発明の名称】 プラズマディスプレイパネルおよびその製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】 主電極対を構成する第1および第2の電極を放電ガスに対して絶縁層で覆い、かつ前記絶縁層を覆う保護層を形成したプラズマディスプレイパネルであって、前記保護層は炭化珪素（SiC）を含むことを特徴とするプラズマディスプレイパネル。

【請求項2】 保護層は、炭化珪素（SiC）の濃度範囲が40重量ppm～15000重量ppmの酸化マグネシウムであることを特徴とする請求項1記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項3】 主電極対を構成する第1および第2の電極を放電ガスに対して絶縁層で覆い、かつ前記絶縁層を覆う保護層を形成したプラズマディスプレイパネルの保護層用材料であって、前記保護層用材料は炭化珪素（SiC）を含むものであることを特徴とするプラズマディスプレイパネルの保護層用材料。

【請求項4】 保護層用材料は、炭化珪素（SiC）の濃度範囲が40重量ppm～15000重量ppmの酸化マグネシウムであることを特徴とする請求項3記載のプラズマディスプレイパネルの保護層用材料。

【請求項5】 主電極対を構成する第1および第2の電極を放電ガスに対して絶縁層で覆い、かつ前記絶縁層を覆う保護層を形成したプラズマディスプレイパネルの製造方法であって、炭化珪素（SiC）の濃度範囲が40重量ppm～15000重量ppmの酸化マグネシウムである保護層用材料を用いた成膜工程を有することを特徴とするプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項6】 成膜工程が、真空蒸着法、スパッタ法およびイオンプレーティング法の中から選ばれる方法を用いた工程である請求項5に記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、画像表示デバイスなどに用いるプラズマディスプレイパネル（以下

、PDPと示す) およびその製造方法に関し、特に保護層の形成材料に関する。

#### 【0002】

##### 【従来の技術】

近年、コンピュータやテレビなどの画像表示に用いられているカラー表示デバイスにおいて、プラズマディスプレイパネル（以下、PDPという）を用いたプラズマディスプレイ装置は、大型で薄型軽量を実現することのできるカラー表示デバイスとして注目されている。

#### 【0003】

PDPは、いわゆる3原色（赤、緑、青）を加法混色することにより、フルカラー表示を行なっている。このフルカラー表示を行なうために、PDPには3原色である赤（R）、緑（G）、青（B）の各色を発光する蛍光体層が備えられ、この蛍光体層を構成する蛍光体はPDPの放電セル内で発生する紫外線により励起され、各色の可視光を生成している。

#### 【0004】

交流面放電型PDPでは、主放電のための電極を誘電体層で被覆し、メモリー駆動を行なうことにより、駆動電圧を低下させている。ところが、放電で生じるイオン衝撃によって誘電体層が変質し、駆動電圧が上昇してくる。そのため、誘電体層を保護する保護層を形成する必要がある。一般的にこの保護層には酸化マグネシウム（以下、MgOと示す）をはじめとする、耐スパッタ性が高い物質が用いられている。

#### 【0005】

ところで、セル構造の高精細化に伴って走査線数が増加するため、テレビジョン映像を表示する場合には、1フィールド＝1/60（s）内で全てのシーケンスを終了させる必要がある。これに応えるには、書き込み期間に印加するアドレスパルスのパルス幅を狭くして高速駆動を行なう必要がある。しかしパルスの立ち上がりから、かなり遅れて放電が行なわれるという「放電遅れ」が存在するため、印加されたパルス幅内で放電が終了する確率が低くなり、本来点灯すべきセルに書き込みなどが出来ずに点灯不良が生じる場合があった。

#### 【0006】

放電遅れは、放電が開始される際にトリガーとなる初期電子が、保護層から放電空間中に放出されにくいことが、主要な要因として考えられる。このように保護層は、放電空間に面していることから保護層の物性如何で駆動電圧が変化し、放電遅れに関係する。また、保護層の物性以外での放電遅れへの対策としては、アドレス時・放電維持時の駆動パルス電圧を増加させるか、あるいは電極間距離を短縮する方法がある。

#### 【0007】

しかし、駆動パルス電圧の増加は、駆動回路のスイッチング素子の耐圧とスルーレートとが相反する関係にあるため、高耐圧素子ではパルスの立ち上がりが鈍り、放電遅れ時間の抑制には限界がある。また、電極間距離を短縮することは、隔壁の高さを低下させることによって対応できるが、このように隔壁の高さを低下させれば、放電空間そのものが縮小する。その結果、プラズマを取り囲む単位体積あたりの放電空間を囲う壁の面積が増加するため、プラズマが壁面に衝突した際に消滅してしまうという、いわゆる壁面損失によって発光効率が低下するという課題があった。

#### 【0008】

一方、珪素 (Si) やアルミニウム (Al) を含んだ MgO を用いることで、2次電子放出係数が増大し、良好な表示特性を示すという報告がある (例えば、特許文献1参照)。

#### 【0009】

##### 【特許文献1】

特開平10-334809号公報

#### 【0010】

##### 【発明が解決しようとする課題】

ところが、この技術は、同時に、電子放出能力が保護層の温度によって大きく変動するため、画像表示品位がPDPの環境温度如何によって変化してしまう欠点を有していた。

#### 【0011】

本発明は、このような課題に鑑みてなされたもので、電圧印加に対する放電の

発生の応答性を改善して、放電遅れ時間を抑えるのと同時に、その放電遅れ時間の温度に対する変化を抑制することを目的とするものである。

#### 【0012】

##### 【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、本発明のPDPは、保護層が炭化珪素（SiC）を含むことを特徴とするものである。

#### 【0013】

この構成とすることにより、保護層は、価電子帯と伝導帯との間に不純物準位を形成し、電子放出能力が向上することとなり、放電遅れ時間が小さくなり、ちらつきが視認されず、良好な画像となるという作用効果が得られる。

#### 【0014】

##### 【発明の実施の形態】

すなわち、本発明の請求項1に記載の発明は、主電極対を構成する第1および第2の電極を放電ガスに対して絶縁層で覆い、かつ前記絶縁層を覆う保護層を形成したプラズマディスプレイパネルであって、前記保護層は炭化珪素（SiC）を含むことを特徴とする構成としたものである。

#### 【0015】

また、請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の発明において、保護層は、炭化珪素（SiC）の濃度範囲が40重量ppm～15000重量ppmの酸化マグネシウムであることを特徴とする。

#### 【0016】

更に、請求項3に記載の発明は、主電極対を構成する第1および第2の電極を放電ガスに対して絶縁層で覆い、かつ前記絶縁層を覆う保護層を形成したプラズマディスプレイパネルの保護層用材料であって、前記保護層用材料は炭化珪素（SiC）を含むものであることを特徴とする。

#### 【0017】

また、請求項4に記載の発明は、請求項3に記載の発明において、保護層用材料は、炭化珪素（SiC）の濃度範囲が40重量ppm～15000重量ppmの酸化マグネシウムであることを特徴とする。

## 【0018】

更に、請求項5に記載の発明は、主電極対を構成する第1および第2の電極を放電ガスに対して絶縁層で覆い、かつ前記絶縁層を覆う保護層を形成したプラズマディスプレイパネルの製造方法であって、炭化珪素（SiC）の濃度範囲が40重量ppm～15000重量ppmの酸化マグネシウムである保護層用材料を用いた成膜工程を有することを特徴とする。

## 【0019】

また、請求項6に記載の発明は、請求項5に記載の発明において、成膜工程が、真空蒸着法、スパッタ法およびイオンプレーティング法の中から選ばれる方法を用いた工程であることを特徴とする。

## 【0020】

以下、本発明の一実施の形態について、図面を参照しながら説明する。

## 【0021】

図1は本発明の一実施の形態による交流面放電型PDPの画像表示領域について一部を断面で示す斜視図である。図1において、この交流面放電型PDPは、前面パネル1の各電極にパルス状の電圧を印加することで放電を放電空間3内で生じさせ、放電に伴って背面パネル2側で発生した各色の可視光を、前面パネル1の主表面から透過させて表示するように構成されている。

## 【0022】

まず、前面パネル1は、前面ガラス基板11上に、主電極対を構成する第1および第2の電極である走査電極12aと維持電極12bとがストライプ状に複数対配設（図では便宜上1対を記載してある）され、その電極対表面11aを覆うように絶縁層である誘電体ガラス層13が形成されている。更に、この誘電体ガラス層13を覆うように、炭化珪素（SiC）を含む酸化マグネシウム（MgO）からなる保護層14が形成されている。

## 【0023】

背面パネル2は、背面ガラス基板21上にアドレス電極22が、前記前面パネル1の走査電極12aと維持電極12bと直交するようにストライプ状に配設されている。また、電極保護層23は、アドレス電極22を保護するためにアドレ



ス電極 2 2 を覆うように形成されており、可視光を前面パネル 1 側に反射する作用を担う。この電極保護層 2 3 上にアドレス電極 2 2 と同じ方向に向けて伸び、アドレス電極 2 2 を挟むように隔壁 2 4 が立設され、隔壁 2 4 間に蛍光体層 2 5 が配設されている。

#### 【 0 0 2 4 】

図 2 は、図 1 に示す PDP 3 0 に駆動回路を接続して構成した画像表示装置の概略構成を示すブロック図である。図 2 において、PDP 3 0 は、アドレス電極 2 2 にアドレス電極駆動部 3 1 が、走査電極 1 2 a に走査電極駆動部 3 2 が、維持電極 1 2 b に維持電極駆動部 3 3 がそれぞれ接続されている。

#### 【 0 0 2 5 】

また、図 3 は、画像表示装置の駆動方法を説明するための図である。一般に交流面放電型 PDP では、1 フレームの映像を複数のサブフィールド（以下、SF と示す）に分割することによって階調表現をする方式が用いられている。そして、この方式ではセル中の気体の放電を制御するために、1 SF を更に 4 つの期間に分割する。図 3 は、1 SF 中の駆動波形を示すタイムチャートである。

#### 【 0 0 2 6 】

この図 3 において、セットアップ期間では放電を生じやすくするために、PDP 内の全セルに均一に壁電荷を蓄積させる。アドレス期間では、点灯させるセルの書き込み放電を行なう。サステイン期間では、アドレス期間で書き込まれたセルを点灯させ、その点灯を維持させる。イレース期間では、壁電荷を消去させることによってセルの点灯を停止させる。

#### 【 0 0 2 7 】

セットアップ期間では、走査電極 1 2 a にアドレス電極 2 2 および維持電極 1 2 b よりも高い電圧を印加し、セル内の気体を放電させる。それによって発生した電荷はアドレス電極 2 2、走査電極 1 2 a および維持電極 1 2 b 間の電位差を打ち消すようにセルの壁面に蓄積される。その結果、走査電極 1 2 a 付近の保護層 1 4 表面には、負の電荷が壁電荷として蓄積され、またアドレス電極 2 2 付近の蛍光体層 2 5 表面および維持電極 1 2 b 付近の保護層 1 4 表面には、正の電荷が壁電荷として蓄積される。この壁電荷により走査電極－アドレス電極間、走査

電極－維持電極間には所定の値の壁電位が生じる。

【0028】

アドレス期間では、セルを点灯させる場合、走査電極12aにアドレス電極22および維持電極12bに比べ低い電圧を印加させる。すなわち、走査電極－アドレス電極間に、壁電位と同方向に電圧を印加させるとともに、走査電極－維持電極間にも壁電位と同方向に電圧を印加させることにより、書き込み放電を生じさせる。その結果、蛍光体層25表面、保護層14表面には負の電荷が蓄積され、走査電極12a付近の保護層14表面には正の電荷が壁電荷として蓄積される。これにより維持－走査電極間には、所定の値の壁電位が生じる。

【0029】

また、このとき走査電極－アドレス電極間に電圧を印加してから、書き込み放電が生じるまでが放電遅れとなる。更に、各走査電極12aのアドレス時間内に書き込み放電が起こらなかった場合、書き込みミスとなり、維持放電が生じず、表示のちらつきとなって画像に現れてくる。また、さらなる高精細化が進んだ場合、各走査電極12aに割り当てられるアドレス時間は短くなり、書き込みミスが生じる確率が高くなる。

【0030】

サステイン期間では、走査電極12aに維持電極12bに比べ高い電圧を印加させる。すなわち、維持電極－走査電極間に、壁電位と同方向に電圧を印加させることにより、維持放電を生じさせる。その結果、セル点灯を開始させることができる。そして、維持電極－走査電極交互に極性が入れ替わるようにパルスを加することで、断続的にパルス発光させることができる。

【0031】

イレース期間では、幅の狭い消去パルスを維持電極12bに印加することで不完全な放電が発生し、壁電荷が消滅するため、消去が行なわれる。

【0032】

ここで、本発明によるPDPは、保護層の構成材料に特徴があり、以下その内容について、具体的一例を用いて説明する。

【0033】

まず、上述したようなMgOからなる保護層を形成するための真空蒸着法に用いる装置は、一般に仕込み室、加熱室、蒸着室、冷却室から構成され、基板はこの順に搬送され、MgOからなる保護層が蒸着により形成される。このとき、本発明では、SiCの成分制御されたMgO蒸着源を用い、酸素雰囲気中でピアス式電子ビームガンを加熱源として加熱し、所望の膜を形成する。ここで、成膜時の電子ビーム電流量、酸素分圧量、基板温度等は、成膜後の保護層の組成には、大きな影響を及ぼさないため、任意設定でよく、以下に設定の一例を示す。

#### 【0034】

到達真空度： $5.0 \times 10^{-4}$  Pa 以下

蒸着時基板温度：200℃以上

蒸着時圧力： $3.0 \times 10^{-2}$  Pa ～  $8.0 \times 10^{-2}$  Pa

なお、上記保護層の製造方法では、蒸着方法についてのみ記述したが、この方法に限らず、スパッタ法、イオンプレーティング法なども考えられ、この場合もターゲット材料、および原材料の成分制御を行ない、その材料を成膜することによって同様の効果は得られる。更に、SiCを高純度MgOに混合して使用する手法、あるいはMgO、SiC化合物の二元系での蒸着源、スパッタ用ターゲット等として使用する手法が有効である。

#### 【0035】

ここで保護層の原材料として、SiCの濃度範囲が0～22000重量ppmの成分制御されたMgO蒸着源を用い、保護層を作製した。そして、それぞれのSiC濃度による保護層を形成したパネルの放電遅れ時間を、パネルの雰囲気温度-5℃～80℃の環境下にて計測した。そして、この結果からそれぞれのSiC濃度に対する放電遅れ時間の活性化エネルギーを求めた。この結果を図4に示す。

#### 【0036】

なお、ここで言う放電遅れ時間とは、アドレス期間に走査電極—アドレス電極間に電圧を印加してから放電が起こるまでの時間を示している。それぞれのSiC濃度を有する保護層を使用したパネルにて、書き込み放電を観察し、その書き込み放電発光の100回分を平均化し、書き込み放電発光のピークを示した時間

を放電が起きた時間とした。また、活性化エネルギーは、温度に対する特性の変化を示す数値であり、この値が低くなるほど温度に対して特性（本発明では放電遅れ時間）が変化しないということになる。この図4では、従来技術としてMgOにSiのみを300重量ppm添加した場合を取り上げ、このときの活性化エネルギーの値を1として示している。なお、MgOにSiのみを添加した場合、この活性化エネルギー値は、そのSi添加濃度によらずほぼ一定であった。

#### 【0037】

図4に示すように、Siのみを添加した従来技術に比べ、活性化エネルギー値が低下したのは、SiCの添加濃度が40重量ppm以上のときであった。ところが15000重量ppm以上では放電遅れ時間が大きくなるか、あるいは放電に必要な電圧値が異常に高くなり、従来の設定電圧値では画像表示ができなくなった。すなわち、従来の設定電圧値を変更することなく、放電遅れ時間の温度特性を抑制できるSiCの濃度は40重量ppm～15000重量ppmであると考えられる。

#### 【0038】

これは、明確な現象は把握できないが、Siだけではなく、SiCとしてMgOに入ることによって、温度特性を強くしていた要因を排除できるためであると考えられる。また、上記に示したSiC濃度の保護層用材料にて蒸着した保護層には、ほぼ同値のSiC濃度が確認できている。

#### 【0039】

これらのことからPDPの保護層用材料として、MgOにSiCを含有させる、特に40重量ppm～15000重量ppmの範囲で添加し、それによって得られる保護層を用いることによって、SiCにより電子放出能力が向上するとともに、その電子放出能力は温度に対してほとんど変化が無くなり、結果的に本発明を用いたPDPでは環境温度如何にかかわらず、良好なパネル表示特性を維持することができる。

#### 【0040】

以上説明したように本発明のPDPによれば、保護層にSiCを含有させることにより、価電子帯と伝導帯との間に不純物準位を形成し、電子放出能力が向上

するため、放電遅れ時間が小さくなり、ちらつきが視認されず、良好な画像となるという作用効果が得られる。特に、その保護層材料は、SiCを40重量ppm～15000重量ppmの濃度範囲とすることにより、容易にかつ確実に上述の保護層を得ることができる。

#### 【0041】

##### 【発明の効果】

以上のように本発明のPDPによれば、保護層の価電子帯と伝導帯との間に不純物準位を形成して電子放出能力が向上し、その結果放電遅れを抑えて、電圧印加に対する放電の発生の応答性を改善でき、しかもその温度特性が良好な画像が表示できるという効果が得られる。

##### 【図面の簡単な説明】

##### 【図1】

本発明の一実施の形態によるプラズマディスプレイパネルを一部を断面で示す斜視図

##### 【図2】

同パネルを用いた画像表示装置の一例を示すブロック図

##### 【図3】

同画像表示装置の駆動方法を説明するための信号波形図

##### 【図4】

本発明における作用効果を説明するための特性図

##### 【符号の説明】

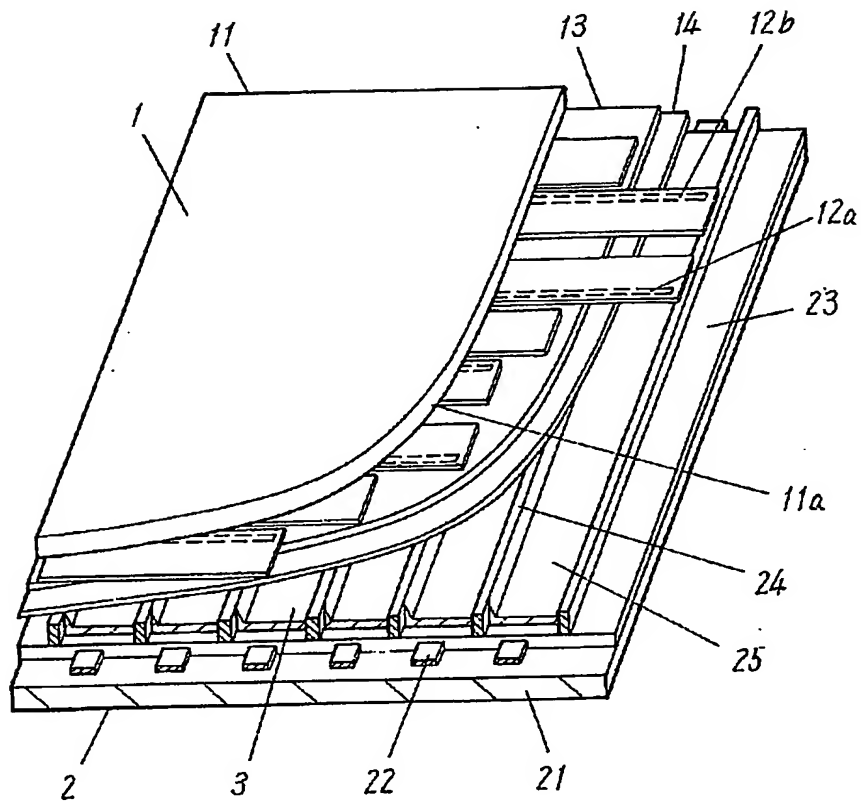
- 1 前面パネル
- 2 背面パネル
- 11 前面ガラス基板
- 12a 走査電極
- 12b 維持電極
- 13 誘電体ガラス層
- 14 保護層

【書類名】

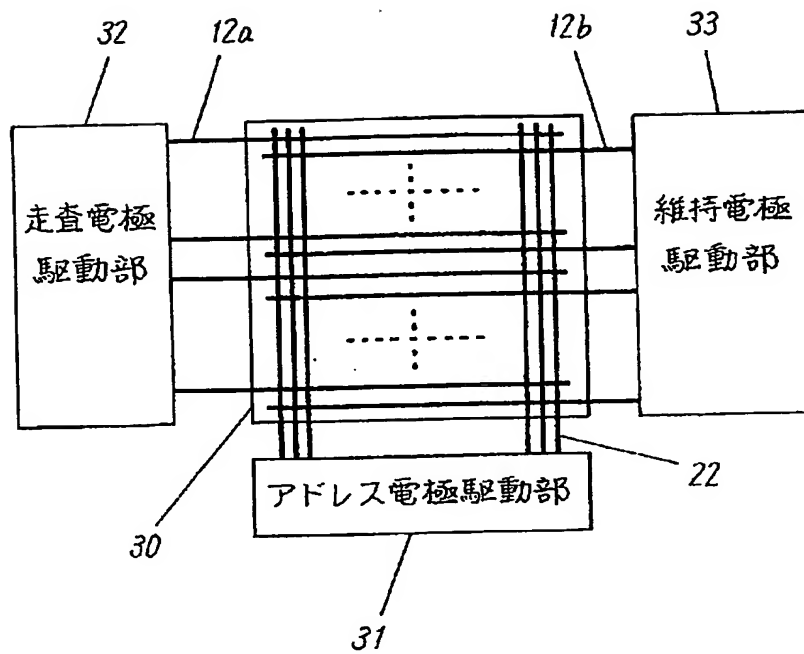
図面

【図 1】

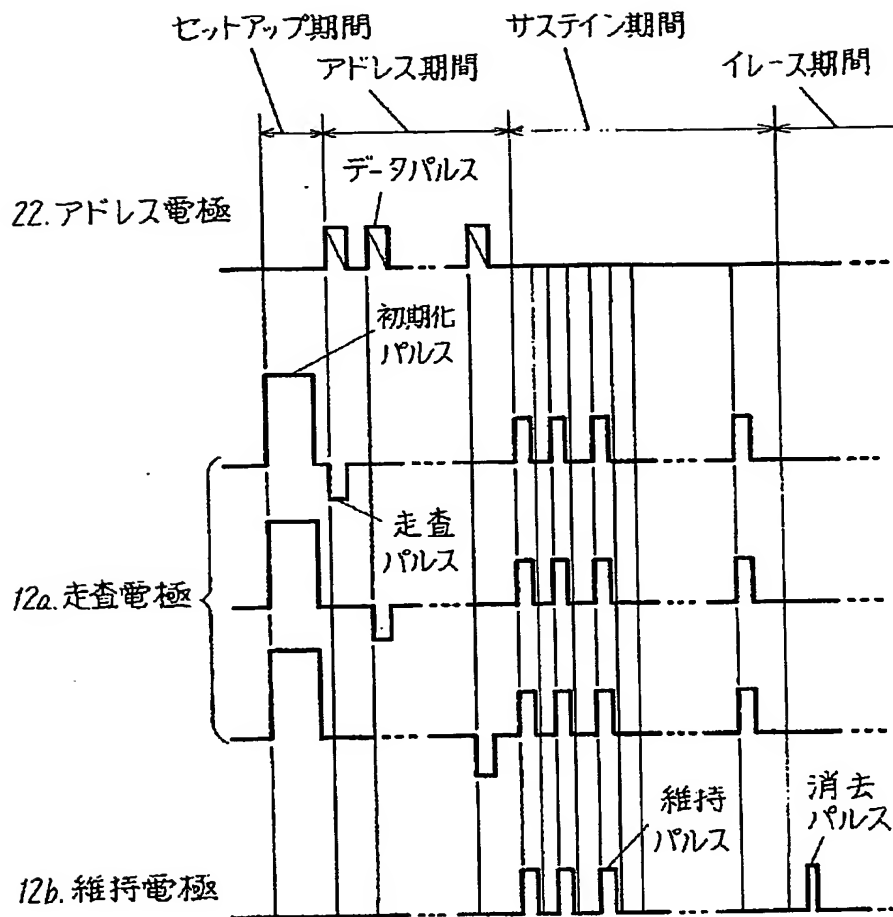
12a 走査電極  
12b 維持電極  
13 誘電体ガラス層  
14 保護層



【図 2】

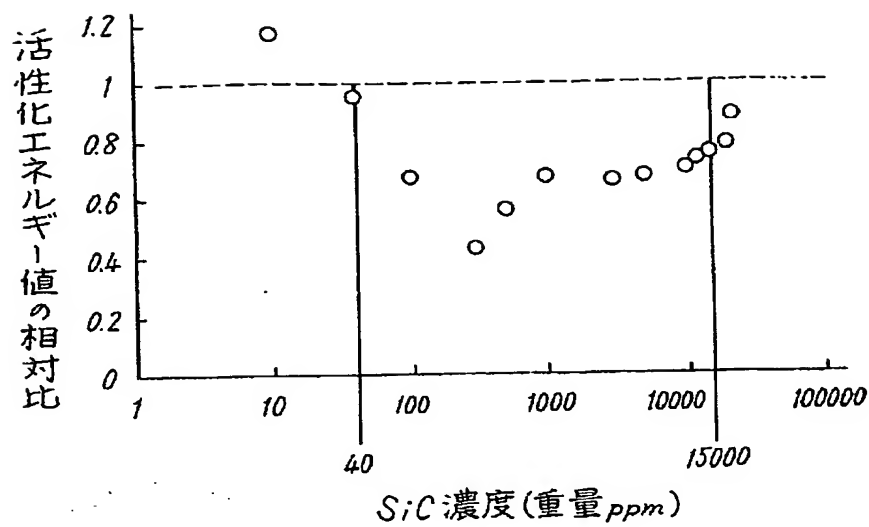


【図3】





【図 4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 プラズマディスプレイパネルにおいて、電圧印加に対する放電の発生の応答性を改善して、放電遅れ時間を抑えるのと同時に、その放電遅れ時間の温度に対する変化を抑制することを目的とする。

【解決手段】 MgOからなる保護層14に、SiCを40重量ppm～15000重量ppmの範囲で含有させる。これにより、放電遅れを抑えることができ、かつ環境温度如何にかかわらず、良好な画像表示特性を示すプラズマディスプレイパネルが得られる。

【選択図】 図1

出願人履歴情報

識別番号

[000005821]

1. 変更年月日

1990年 8月28日

[変更理由]

新規登録

住所

大阪府門真市大字門真1006番地

氏名

松下電器産業株式会社